



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Übersetzung der
europäischen Patentschrift**

② EP 0568 113 B 1

⑩ **DE 38 56 344 T 2**

⑤ Int. Cl. 7:
G 02 B 6/25
G 02 B 6/36

- ⑳ Deutsches Aktenzeichen: 38 56 344.4
㉑ Europäisches Aktenzeichen: 93 110 625.6
㉒ Europäischer Anmeldetag: 29. 3. 1988
㉓ Erstveröffentlichung durch das EPA: 3. 11. 1993
㉔ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 23. 6. 1999
㉕ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 24. 2. 2000

③⑧ Unionspriorität:

9232287	16. 06. 1987	JP
16302887	24. 10. 1987	JP
26872787	24. 10. 1987	JP
28484487	11. 11. 1987	JP

⑦③ Patentinhaber:

Fujikura Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:

Meissner, Bolte & Partner, 80538 München

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:

DE, GB

⑦② Erfinder:

Suda, Hirohisa, Fujikuradensen Kabushikikaisha, Sakura-shi, Chiba-ken, JP; Sasaki, Katsumi, Fujikuradensen Kabushikikaisha, Sakura-shi, Chiba-ken, JP; Osato, Yasukuni, Narashino-shi, Chiba-ken, JP

⑤④ **Gerät zum Schneiden einer optischen Glasfaser**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 38 56 344 T 2

DE 38 56 344 T 2

BESCHREIBUNG

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schneiden eines Lichtwellenleiters gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, der auf EP-A-0129135 basiert.

10

Zum ordnungsgemäßen Verbinden eines Lichtwellenleiterpaars ist es erforderlich, daß die Oberfläche des Anschlußendes jeder Faser flach und zu der Faserachse senkrecht ist. Um eine solche Endfläche zu erhalten, muß das distale Ende jedes Lichtwellenleiters vor dem Spleißen der Fasern richtig

15

abgeschnitten werden. Herkömmlich wird dieses Schneiden der Leiter unter Verwendung einer Lichtwellenleiter-Schneidvorrichtung durchgeführt, wie sie in den Fig. 1A bis 1C gezeigt ist.

20

Fig. 1A zeigt ein Beispiel einer herkömmlichen Lichtwellenleiter-Schneidvorrichtung, die bei Einzelkern-Lichtwellenleitern anwendbar ist.

25

Das Bezugszeichen 10 bezeichnet eine erste Einspanneinheit, die einen Einspannauflage 12 und ein Andruckelement 14 aufweist.

30

Das Andruckelement 14 kann frei geöffnet und auf der Einspannauflage 12 geschlossen werden, und wenn es geschlossen ist, spannt es einen ummantelten Bereich 42 eines Lichtwellenleiters 40 ein.

16 ist ein Gummiteil, das dazu dient, die von dem Andruckelement 14 auf den ummantelten Bereich 42 aufgebrachte mechanische Beanspruchung zu absorbieren.

5 In den Fig. 1A bis 1C ist gezeigt, daß sich das Andruckelement 14 in bezug auf die Einspannauflage 12 vertikal bewegt. Tatsächlich ist jedoch das Andruckelement 14 häufig an der Einspannauflage 2 über ein Scharnier 18 so angebracht, daß es relativ zu der Einspannauflage schwenkbar ist, wie Fig. 2 zeigt. Die erstgenannte Konstruktion der ersten Einspanneinheit 10 (siehe die Fig. 1A-1C) ist daher prinzipiell die gleiche wie die letztgenannte Konstruktion (Fig. 2), und es ist einfacher, ihre Arbeitsweise zu erkennen. In dieser Beziehung ist daher eine zweite Einspanneinheit 20 auf die gleiche Weise dargestellt, so daß zu sehen ist, daß ihr Andruckelement 24 sich in bezug auf eine Einspannauflage 22 vertikal bewegt.

20 Die zweite Einspanneinheit 20 weist eine Einspannauflage 22 und ein Andruckelement 24 auf. Das Andruckelement 24 kann frei geöffnet und auf der Einspannauflage 22 geschlossen werden, und wenn es geschlossen ist, spannt es einen nicht-ummantelten oder blanken Bereich 44 (d. h. einen Glasbereich) eines Lichtwellenleiters 40 ein.

25 26 ist ein Gummiteil, das dazu verwendet wird, die von dem Andruckelement 24 auf den Glasbereich 44 aufgebrachte mechanische Beanspruchung zu absorbieren.

30 50 ist eine Basis zur Abstützung der Einspannauflagen 12 und 22. 52 ist eine Kerbklinge, die zwischen der ersten Einspanneinheit 10 und der zweiten Einspanneinheit 20 vorgesehen ist und sich innerhalb einer zu der Achse des Lichtwellenleiters 40 senkrechten Ebene in der Horizontal- oder Bogenrichtung bewegt und den Lichtwellenleiter an dem gewünschten Bereich einkerbt.

54 ist ein Schiebe- bzw. Drückelement, das auf den eingekerbten Lichtwellenleiter 40 eine Biegebeanspruchung von der zu der Kerbe entgegengesetzten Seite aufbringt, um den Lichtwellenleiter zu durchtrennen.

5

10 Zum Einspannen des Lichtwellenleiters 40 wird der Lichtwellenleiter 40 zuerst auf den Einspannauflagen 12 und 22 angeordnet, wie in Fig. 1A gezeigt ist, dann wird die erste Einspanneinheit 10 geschlossen (Fig. 1B), und schließlich wird die zweite Einspanneinheit 20 geschlossen (Fig. 1C). Danach wird die Kerbklinge 52 innerhalb einer zu der Achse des Lichtwellenleiters 40 senkrechten Ebene in der Horizontalrichtung oder der Bogenrichtung bewegt, um den Lichtwellenleiter an dem gewünschten Bereich einzukerben. Dann bringt 15 das Schiebeelement 54 eine Biegebeanspruchung auf den eingekerbten Lichtwellenleiter 40 von der zu der Kerbe entgegengesetzten Seite auf, um den Lichtwellenleiter zu durchtrennen.

20 Da die Andruckelemente der einzelnen Einspanneinheiten nacheinander geschlossen werden, wodurch die Zahl der Einspannvorgänge erhöht wird, (1) ist der gesamte Einspan- bzw. Festlegevorgang umständlich. Dieser Vorgang wird immer umständlicher, je größer die Zahl der im Gebrauch befindlichen 25 Einspanneinheiten wird. (2) Wenn falsche Schritte durchgeführt werden, um die Einspanneinheiten zu schließen, kann dadurch der Lichtwellenleiter 40 verdreht oder verformt werden.

30 Die herkömmliche Schneidvorrichtung hat außerdem den folgenden Nachteil. Fig. 3 zeigt die Schneidvorrichtung, die bei einem Einzelkern-Lichtwellenleiter angewandt wird, unter einem anderen Aspekt. In Fig. 3 werden die gleichen Bezugszeichen, die auch in den Fig. 1A bis 1C verwendet werden, 35 ebenfalls zur Bezeichnung der entsprechenden Abschnitte verwendet, und eine nochmalige Erläuterung entfällt.

Bezugszeichen 62 ist eine dritte Einspanneinheit.

Die Kerbklinge 52 ist zwischen der zweiten Einspanneinheit 20 und der dritten Einspanneinheit 62 vorgesehen und ist in der Horizontalrichtung oder in der Bogenrichtung bewegbar, um den blanken Lichtwellenleiter 44 an dem gewünschten Bereich einzukerben.

Zur Bildung einer Endfläche, die zu der Achse des Lichtwellenleiters 40 senkrecht ist, sollte die Kerbe an dem Lichtwellenleiter ebenfalls zu der Lichtwellenleiterachse 88 senkrecht sein.

Um das zu erreichen, muß der Lichtwellenleiter 40 senkrecht zu der Bewegungsrichtung 90 der Kerbklinge 52 eingespannt werden. Der ummantelte Bereich 42 des Lichtwellenleiters 40 ist jedoch normalerweise gerollt und von sich aus gekrümmt bzw. wellig, so daß der Lichtwellenleiter auch im eingespannten Zustand eventuell nicht gerade gehalten werden kann, wie Fig. 3 zeigt. Daher ist die Bewegungsrichtung der Kerbklinge 52 zu der Achse 88 des Lichtwellenleiters 40 nicht senkrecht, und die Kerbe wäre daher zu der Lichtwellenleiterachse nicht senkrecht.

Die herkömmliche Schneidvorrichtung weist ferner den folgenden Nachteil auf. Fig. 4 zeigt die Schneidvorrichtung, die bei einem Einzelkern-Lichtwellenleiter angewandt wird, unter einem anderen Aspekt. In den Fig. 4, 5A und 5B werden die gleichen Bezugszeichen, die in den vorhergehenden Figuren verwendet werden, ebenfalls verwendet, um die entsprechenden Teile zu bezeichnen, wodurch ihre erneute Erläuterung entfällt.

Die dritte Einspanneinheit 62 weist eine Einspannauflage 64 und ein Andruckelement 66 auf. Das Andruckelement 66 kann frei geöffnet und auf der Einspannauflage 64 geschlossen werden, und wenn es geschlossen ist, spannt es einen blanken

Bereich (d. h. einen Glasbereich) 44 eines Lichtwellenleiters 40 ein. 36 ist ein Gummiteil, das dazu dient, die von dem Andruckelement 66 auf den Glasbereich 44 aufgebrachte mechanische Beanspruchung zu absorbieren.

5

Die Kerbklinge 52 wird in der Horizontalrichtung oder in der Bogenrichtung bewegt, um den blanken Lichtwellenleiter 44 an dem gewünschten Bereich einzukerben, und dann wird das Schiebeelement 54 gegen den blanken Lichtwellenleiter 44 gedrückt, und der Lichtwellenleiter wird durchtrennt (Fig. 5A). Das Schiebeelement 54 wird dann zurückgezogen (Fig. 5B), wodurch die mechanische Beanspruchung der durchtrennten Bereiche des blanken Lichtwellenleiters 44 aufgehoben wird, so daß die Wahrscheinlichkeit besteht, daß das abgeschnittene Ende des Lichtwellenleiters 44 und das Ende eines blanken Abfall-Lichtwellenleiters 44A gegeneinanderschlagen. Dadurch kann die Endfläche des blanken Lichtwellenleiters 44 absplittern oder ein Riß darin entstehen.

Die herkömmliche Schneidvorrichtung hat ferner den folgenden Nachteil. Die Fig. 6 und 7 zeigen die Schneidvorrichtung bei Anwendung bei einem Einzelkern-Lichtwellenleiter unter noch einem anderen Aspekt. In den Fig. 6 und 7 werden die gleichen Bezugszeichen, die in den vorhergehenden Figuren verwendet werden, ebenfalls verwendet, um die entsprechenden Teile zu bezeichnen, wodurch ihre erneute Erläuterung entfällt.

92 ist eine Basis der Gesamtschneidvorrichtung, und 94 ist ein Einrichttisch.

In einem Fall, in dem der Durchmesser des ummantelten Bereichs des Lichtwellenleiters relativ groß ist und der Lichtwellenleiter einen einzigen Kern hat und eine konstante Schneidlänge L benötigt, wie in den Fig. 6 und 7 gezeigt ist, wird der ummantelte Bereich 42 an der Grenze zwischen

einer Nut 82 und einem Schlitz 84 einer Führung 80 angehalten, so daß die Schneidlänge L konstant wird.

5 Wenn andererseits der Durchmesser des ummantelten Bereichs relativ klein (ca. 0,29 mm \varnothing) und die Schneidlänge L veränderlich ist (siehe Fig. 8), hat der ummantelte Bereich 42 keine Tendenz, gekrümmt zu sein, so daß die Nut 82 genügt und es unnötig ist, einen Schlitz 84 in der zweiten Führung 80 auszubilden. Der ummantelte Bereich 42 kann innerhalb der
10 Nuten 76 und 82 ungehindert bewegt werden.

96 ist eine Skala bzw. Gradeinteilung, an der die Endfläche des zu schneidenden Lichtwellenleiters ausgefluchtet wird, um die Schneidlänge L zu bestimmen.
15

Wenn diese Schneidvorrichtung zum Schneiden eines Mehrkern-Lichtwellenleiters verwendet wird, wird an dem Lichtwellenleiter 40 eine ortsfeste Aufspanneinrichtung angebracht.

20 Wie aus der vorstehenden Erläuterung unter Bezugnahme auf die Fig. 6 bis 9 ersichtlich ist, sollten herkömmlich verschiedene Bauarten von Schneidvorrichtungen in Abhängigkeit von den Typen und Verwendungszwecken von zu schneidenden Lichtwellenleitern und von Änderungen der Schneidlänge bereitgestellt werden.
25

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung einer Lichtwellenleiter-Schneidvorrichtung, bei der verhindert wird, daß die abgeschnittenen Enden des Lichtwellenleiters nach dem Abschneiden des Lichtwellenleiters getroffen werden.
30

Noch eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung einer Lichtwellenleiter-Schneidvorrichtung, die bei unterschiedlichen Typen der Lichtwellenleiter angewandt werden kann.
35

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine Lichtwellenleiter-Schneidvorrichtung bereitgestellt, wie sie in Anspruch 1 definiert ist. Ausführungsformen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 5 angegeben.

5

Die Erfindung ergibt sich im einzelnen aus der nachstehenden genauen Beschreibung von Ausführungsformen im Zusammenhang mit den beigefügten Zeichnungen; die Zeichnungen zeigen in:

10

Fig. 1A bis 1C jeweils schematische Seitenansichten einer herkömmlichen Lichtwellenleiter-Schneidvorrichtung;

15

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht einer Einspanneinheit in der herkömmlichen Schneidvorrichtung der Fig. 1A bis 1C;

20

Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf die herkömmliche Schneidvorrichtung, die mit einem gekrümmten Lichtwellenleiter verwendet wird;

25

Fig. 4 eine schematische Draufsicht auf die herkömmliche Schneidvorrichtung, wobei die Kerbklinge einen Lichtwellenleiter einkerbt;

30

Fig. 6 etwas im Detail eine Draufsicht auf die herkömmliche Schneidvorrichtung;

35

Fig. 7 eine schematische Querschnittsansicht der herkömmlichen Schneidvorrichtung von Fig. 6 entlang ihrer Achse;

Fig. 8 und 9 jeweils schematische Draufsichten auf andere herkömmliche Schneidvorrichtungen;

Fig. 10A und 10B schematische Seitenansichten einer Lichtwellenleiter-Schneidvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

5

Fig. 11A bis 11C schematische Seitenansichten einer Lichtwellenleiter-Schneidvorrichtung gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

10

Fig. 12A bis 12D schematische Darstellungen, die die Zustände der Einspanneinheiten und des Lichtwellenleiters in den einzelnen Schritten eines Lichtwellenleiter-Schneidverfahrens gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung zeigen;

15

Fig. 13 eine schematische Draufsicht auf eine Schneidvorrichtung zur Durchführung des Schneidverfahrens, das die in den Fig. 12A bis 12D gezeigten Schritte aufweist;

20

Fig. 14A und 14B Querschnittsansichten der in Fig. 13 gezeigten Schneidvorrichtung mit geschlossener Platte entlang den Linien A-A bzw. B-B von Fig. 13;

25

Fig. 15A und 15B Querschnittsansichten der in Fig. 13 gezeigten Schneidvorrichtung mit leicht geöffneter Platte entlang den Linien A-A bzw. B-B von Fig. 13.

30

Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. In der folgenden Beschreibung werden zum leichteren Verständnis gleiche Bezugszeichen zum Bezeichnen entsprechender Bereiche bzw. Teile der herkömmlichen Schneidvorrichtung und der Schneidvorrichtung gemäß den Ausführungsbeispielen verwendet.

35

Die Fig. 10A und 10B zeigen schematisch eine Lichtwellenleiter-Schneidvorrichtung.

Das Bezugszeichen 10 bezeichnet eine erste Einspanneinheit, die eine Einspannauflage 12 und ein Andruckelement 14 aufweist.

5

Das Andruckelement 14 ist frei zu öffnen und auf der Einspannauflage 12 zu schließen, und wenn es geschlossen ist, spannt es einen ummantelten Bereich 42 eines Lichtwellenleiters 40 ein.

10

16 bezeichnet ein Gummiteil, das dazu dient, die auf den ummantelten Bereich 42 von dem Andruckelement 14 aufgebrachte Beanspruchung zu absorbieren.

15

In den Fig. 10A und 10B ist das Andruckelement 14 so dargestellt, daß es sich in bezug auf die Einspannauflage 12 vertikal bewegt. Tatsächlich ist jedoch das Andruckelement 14 an der Einspannauflage 12 über ein Scharnier bzw. Gelenk (nicht gezeigt) so angebracht, daß es in bezug auf die Einspannauflage schwenkbar ist. Die erstgenannte Konstruktion der ersten Einspanneinheit (siehe die Fig. 10A und 10B) ist im Prinzip die gleiche wie die letztgenannte, und ihr Betrieb ist einfacher zu erkennen. In dieser Beziehung ist daher eine zweite Einspanneinheit 20 auf die gleiche Weise so dargestellt, daß ihr Andruckelement 24 als in bezug auf die Einspannauflage 22 vertikal bewegbar gezeigt ist.

20

25

Die zweite Einspanneinheit 20 weist eine Einspannauflage 22 und ein Andruckelement 24 auf. Das Andruckelement 24 ist frei zu öffnen und auf der Einspannauflage 22 zu schließen, und im geschlossenen Zustand spannt es einen abgemantelten oder blanken Bereich 44 (d. h. einen Glasbereich) eines Lichtwellenleiters 40 ein.

30

35

26 bezeichnet ein Gummiteil, das dazu dient, die auf den Glasbereich 44 von dem Andruckelement 24 aufgebrachte Beanspruchung zu absorbieren.

- 50 ist eine Basis zur Abstützung der Einspannauflagen 12 und 22. 52 ist eine Kerbklinge, die zwischen der ersten Einspanneinheit 10 und der zweiten Einspanneinheit 20 vorgesehen ist und die sich innerhalb einer zu der Achse des Lichtwellenleiters 40 senkrechten Ebene in der Horizontalrichtung oder der Bogenrichtung bewegt und den Lichtwellenleiter an dem gewünschten Bereich einkerbt.
- 10 54 ist ein Schiebeelement, das auf den eingekerbten Lichtwellenleiter 40 eine Biegebeanspruchung von der zu der Kerbe entgegengesetzten Seite aufbringt, um den Lichtwellenleiter zu durchtrennen.
- 15 Das Andruckelement 14 der Einspanneinheit 10 ist an einer Platte 212 über eine Feder 15 angebracht, während das Andruckelement 24 der Einspanneinheit 20 direkt an einer Platte 212 angebracht ist. Die Andruckelemente 14 und 24 bewegen sich integral. Das heißt, die Schneidvorrichtung dieser Ausführungsform ist so ausgebildet, daß die Andruckelemente 14 und 24 der Einspanneinheiten 10 und 20, die an den jeweiligen Seiten des Leiterschneidbereichs vorgesehen sind, durch die Platte 212 integral gemacht sind. Das ist der Unterschied zwischen der vorliegenden Schneidvorrichtung und der herkömmlichen Schneidvorrichtung, wie sie in den Fig. 1A bis 1C gezeigt ist.

Betriebsweise:

- 30 Im ersten Schritt des Schneidens des Lichtwellenleiters 40 werden die erste Einspanneinheit 10 und die zweite Einspanneinheit 20 gelöst, und der Lichtwellenleiter 40 wird auf den Einspannauflagen 12 und 22 angeordnet, wie Fig. 10A zeigt.

35

Dann werden, wie Fig. 10B zeigt, die Andruckelemente 14 und 24, die durch die Platte 212 integral gemacht sind, gleich-

zeitig geschlossen, um den Lichtwellenleiter 40 gleichzeitig einzuspannen.

5 Danach wird die Kerbklinge 52 in einer zu der Achse des Lichtwellenleiters 40 senkrechten Ebene in der Horizontalrichtung oder der Bogenrichtung bewegt, um den Lichtwellenleiter an dem gewünschten Bereich einzukerben.

10 Dann bringt das Schiebeelement 54 eine Biegebeanspruchung auf den eingekerbten Lichtwellenleiter 40 von der entgegengesetzten Seite der Kerbe auf, um den Lichtwellenleiter zu durchtrennen.

15 Die Fig. 11A bis 11C zeigen eine andere Anordnung, die zusätzlich zu der ersten und der zweiten Einspanneinheit 10 und 20 eine dritte Einspanneinheit 62 sowie eine erste Leiterführung 72 und eine zweite Leiterführung 80 hat.

20 Die dritte Einspanneinheit 62 umfaßt eine Einspannauflage 64 und ein Andruckelement 66. Das Andruckelement 66 ist frei zu öffnen und auf der Einspannauflage 64 zu schließen, und im geschlossenen Zustand spannt es den blanken Bereich 44 eines Lichtwellenleiters 40 ein. 36 ist ein Gummiteil, das dazu dient, die von dem Andruckelement 66 auf den Glasbereich 44 aufgebrachte Beanspruchung zu absorbieren.

25

30 In den Fig. 11A bis 11C sind alle Einspanneinheiten 10, 20 und 62 integral ausgebildet. Die Einspanneinheit 10 kann jedoch separat von den Einspanneinheiten 20 und 62 sein, die den zu schneidenden Leiterbereich zwischen sich einschließen.

35 72 ist eine erste Führung, die an der Rückseite (an der Seite des ummantelten Bereichs 42) der ersten Einspanneinheit 10 vorgesehen ist (siehe den Pfeil 74 in Fig. 11A in bezug auf Rück- und Vorderseite), und hat eine Nut 76, die

zur Aufnahme des ummantelten Bereichs 42 vorgesehen ist, wie der linke untere Querschnitt in Fig. 11A zeigt.

80 ist eine zweite Führung, die an der Vorderseite (an der Seite des blanken Leiters 44) der ersten Einspanneinheit 10 vorgesehen ist, und die zweite Führung 80 hat eine Nut 82, die zur Aufnahme des ummantelten Bereichs 42 vorgesehen ist, und einen Schlitz 84 zur Aufnahme des blanken Leiters 44, wie der untere linke und rechte Querschnitt in Fig. 11A zeigen. Die Nut 82 und der Schlitz 84 sind so ausgebildet, daß sie miteinander kontinuierlich sind.

Die Schneidvorrichtung der Fig. 11A bis 11C kann zum Schneiden eines bandumwickelten Vielkern-Lichtwellenleiters verwendet werden. In diesem Fall wird an dem Lichtwellenleiter 40 eine ortsfeste Aufspanneinrichtung angebracht und von der ersten Einspanneinheit 10 eingespannt, und die Kerbklinge 52 wird horizontal in einer zu der Leiterachse senkrechten Ebene bewegt, um den blanken Leiterbereich einzukerben.

Betriebsweise:

Der Lichtwellenleiter 40 wird so angeordnet, daß sein ummantelter Bereich 42 in die Nut 76 der Führung 72 und die Nut 82 der Führung 80 eingesetzt wird, und sein Glasbereich 44 wird in den Schlitz 84 der Führung 80 eingesetzt.

Dann wird die Platte 212 nach unten bewegt, wodurch das Andruckelement 14 der ersten Einspanneinheit 10 mit dem ummantelten Bereich 42 des Lichtwellenleiters 40 in Kontakt gelangt, um dadurch den Leiter in der zu der Bewegungsrichtung der Kerbklinge 52 senkrechten Richtung einzuspannen.

Die Platte 212 wird weiter abwärtsbewegt, so daß die zweite und die dritte Einspanneinheit 20 und 66 veranlaßt werden, den Lichtwellenleiter 40 gleichzeitig einzuspannen. Infolge-

dessen kann der Lichtwellenleiter 40 von der Kerbklinge 52 ordnungsgemäß eingekerbt werden.

5 Jede von der ersten und der zweiten Anordnung kann sowohl mit Einzelkern- als auch Vielkern-Lichtwellenleitern verwendet werden.

Auswirkungen der vorgenannten Anordnungen:

10 Da die Andruckelemente wenigstens der Einspanneinheiten, die an den jeweiligen Seiten des Lichtwellenleiter-Schneidbereichs angeordnet sind, integral ausgebildet sind, hat dies folgende Auswirkungen:

15 (1) Der Lichtwellenleiter kann in einem einzigen Vorgang eingespannt werden, wodurch die Funktionsfähigkeit verbessert wird.

20 (2) Ein einziger Öffnungs/Schließmechanismus (wie etwa ein Gelenk bzw. Scharnier) genügt für diese zwei oder drei Einspanneinheiten, wodurch sichergestellt ist, daß die Konstruktion der Einspanneinheiten vereinfacht sowie robuster und kompakter gemacht werden kann.

25 Die Fig. 12A bis 12D zeigen den Lichtwellenleiter und die Einspanneinheiten in den einzelnen Schritten eines Lichtwellenleiter-Schneidverfahrens. Dieses Verfahren kann ohne weiteres verhindern, daß an der Endfläche ein Kratzer oder Riß dadurch entsteht, daß die abgeschnittenen Enden des Lichtwellenleiters einander berühren oder aneinanderschlagen, wenn diese Enden in die Ausgangspositionen zurückkehren, in denen sie geschnitten werden.

35 Die Kerbklinge 52 wird in der zu der Achse des blanken Leiters 44 senkrechten Richtung bewegt, um den Lichtwellenleiter an dem gewünschten Bereich einzukerben (Fig. 12A).

Dann wird das Schiebeelement 54 bewegt, um auf den eingekerbten Bereich des Leiters von der zu der Kerbklinge 52 entgegengesetzten Seite Druck aufzubringen, um den Leiter zu durchtrennen (Fig. 12B).

5

Während sich der blanke Leiter 44, der durch den Druck des Schiebeelements 54 durchtrennt wird, im druckbeaufschlagten Zustand befindet (Fig. 12C), werden die Einspanneinheiten 62 und 20 an den jeweiligen Seiten des Schiebeelements 54 geringfügig geöffnet, um eine Bewegung des Lichtwellenleiters zuzulassen.

10

Danach wird das Schiebeelement 54 zurückgezogen (Fig. 12D), um den Lichtwellenleiter zu entfernen.

15

Während der durchtrennte Lichtwellenleiter noch von dem Schiebeelement mit Druck beaufschlagt wird, werden die Einspanneinheiten an den jeweiligen Seiten des Schiebeelements geringfügig geöffnet, um eine Bewegung des Lichtwellenleiters zuzulassen, und dann wird das Schiebeelement zurückgezogen, so daß der Lichtwellenleiter entfernt werden kann. Dies hat folgende Auswirkungen:

20

(1) Die Endflächen des durchtrennten Lichtwellenleiters schlagen nicht stark gegeneinander, wodurch eine Beschädigung der Endfläche des zu verwendenden Leiters verhindert wird.

25

(2) Dieses Verfahren kann ungeachtet des Orts des Schiebeelements leicht ausgeführt werden, d. h. ohne Rücksicht darauf, ob das Schiebeelement über dem Lichtwellenleiter oder an seiner Seite angeordnet ist.

30

Nachstehend wird eine Ausführungsform einer Schneidvorrichtung zur Durchführung des vorstehenden Verfahrens erläutert.

35

In Fig. 13, die eine Draufsicht auf die Schneidvorrichtung mit vollständig geöffneter Abdeckung ist, ist 252 ein Hauptkörper der Schneidvorrichtung, und 254 ist eine Abdeckung, die mittels eines Scharniers bzw. Gelenks 256 zum Öffnen und Schließen ausgebildet ist.

Die Fig. 14A und 14B zeigen jeweils Querschnitte der Schneidvorrichtung mit geschlossener Abdeckung 254 entlang den Linien A-A und B-B von Fig. 13, wogegen die Fig. 15A und 15B jeweils Querschnitte der Schneidvorrichtung mit leicht geöffneter Abdeckung 254 entlang den Linien A-A und B-B von Fig. 13 zeigen.

Die Auflagen 64 und 22 der Einspanneinheiten 62 und 20 sind auf dem Vorrichtungskörper 252 angebracht, und die Andruckelemente 66 und 24 sind an der Abdeckung 254 befestigt.

Die Auflage 12 der Einspanneinheit 10 ist auf dem Vorrichtungskörper 252 angebracht, und das Andruckelement 14 ist an dem Vorrichtungskörper über ein Scharnier bzw. Gelenk 258 angebracht (Fig. 13).

260 ist ein Magnet, 262 ist ein Magnetkontaktmetall, und 264 ist eine Druckfeder.

Wenn die Abdeckung 254 geschlossen ist, wird auf die Einspanneinheiten 62 und 20 durch die Anziehungskraft zwischen dem Magneten 260 und dem Kontaktmetall 262 eine Einspannkraft aufgebracht.

Die Einspannkraft der ersten Einspanneinheit 10 resultiert aus der Kraft der Feder 15 zusätzlich zu der Anziehungskraft zwischen dem Magneten 260 und dem Kontaktmetall 262.

Das Schiebeelement 54 ist wie folgt angebracht:

Ein Arm 266 ist an einer Seite des Vorrichtungskörpers 252 über eine Tragachse 268 schwenkbar angebracht, die nahe einem Ende des Arms vorgesehen ist. Ein weiterer Arm 270, der in einer zu der Achse des Arms 266 senkrechten Richtung verläuft, ist hebbar nahe dem anderen Ende des Arms 266 an-
5 gebracht, und das Schiebeelement 54 ist an der Unterseite des distalen Endes des Arms 270 angebracht.

Die Kerbklinge 52 ist unter dem Arm 270 horizontal bewegbar.
10
274 ist ein Hebel, der an dem Vorrichtungskörper 252 über einen Bolzen 276 schwenkbar angebracht ist und einen Endabschnitt 278 hat, der die Unterseite der Abdeckung 254 be-
rührt, während der andere Endabschnitt 280 dem Arm 266 mit
15 einem kleinen Zwischenraum 268 zwischen dem Endabschnitt 280 und der Unterseite des Arms 266 zugewandt ist.

Betriebsweise:

20 Nachdem der Arm 270 gehoben, die Abdeckung 254 geöffnet und das Andruckelement 14 der Einspanneinheit 10 gelöst ist, wird der Lichtwellenleiter 40 in einer gegebenen Position angeordnet.

25 Das Andruckelement 14 wird geschlossen, die Abdeckung 254 wird geschlossen, und der Lichtwellenleiter 40 wird von den Einspanneinheiten 10, 62 und 20 eingespannt.

30 Die Kerbklinge 52 wird in der Richtung bewegt, die zu der Achse des Leiters 40 senkrecht ist, um den blanken Leiter 44 einzukerben.

Der Arm 270 wird gesenkt, um das Schiebeelement 54 nach unten zu drücken, wodurch der blanke Leiter 44 an der Kerbe
35 abgeschnitten wird.

Zu dem Zeitpunkt, zu dem das Schiebeelement 54 nach unten gedrückt wird, werden die Arme 270 und 266 gleichzeitig gesenkt. Wenn der Arm 266 gesenkt wird (Fig. 15A), berührt seine Unterseite den Endabschnitt 280 des Hebels 274, wodurch der Endabschnitt 280 gesenkt wird. Infolgedessen wird der andere Endabschnitt 278 des Hebels 274 nach oben bewegt, um die Abdeckung 254 gegen die Anziehungskraft des Magneten 260 zu heben, so daß die Einspanneinheiten 62 und 20 geringfügig gelöst werden. Infolgedessen wird zugelassen, daß sich der blanke Leiter 44 und der Abfall-Leiter 44A frei bewegen können.

Wenn die Abdeckung 254 geringfügig gehoben wird, um den Magneten 260 geringfügig von dem Kontaktmetall 262 zu trennen, wird die Magnetkraft verringert. Daher wird sogar das Drücken durch das Schiebeelement 54 unterbrochen, und die Abdeckung 254 wird durch die Kraft der Feder 15 (Fig. 15B) geringfügig geöffnet gehalten, wodurch die Einspanneinheiten 62 und 20 leicht geöffnet gehalten werden.

Wenn das Schiebeelement 54 zurückgezogen wird, werden der blanke Leiter 44 und der Abfall-Leiter 44A aufgrund ihrer Federkraft gerade. Da die Einspanneinheiten 62 und 20 zu diesem Zeitpunkt gelöst sind, schlägt der blanke Leiter 44 nicht an dem Abfall-Leiter 44A an, wodurch die Bildung eines unerwünschten Kratzers oder Risses an der Endfläche des Leiters verhindert wird. Selbst wenn der blanke Leiter 44 und der Abfall-Leiter 44A aufeinandertreffen, ist die Kollision nicht stark genug (da zu diesem Zeitpunkt der blanke Leiter 44 und der Abfall-Leiter 44A nicht eingespannt sind), um eine signifikante Beschädigung zu bewirken.

Dann wird der Arm 270 gehoben, die Abdeckung 254 und das Andruckelement 14 werden geöffnet, und der Lichtwellenleiter 40 wird entnommen.

Die obige Schneidvorrichtung ist auch im nachstehenden Fall anwendbar.

- 5 (1) Der ummantelte Bereich 42 wird in dem in den Fig. 12A bis 12C gezeigten Fall von beiden Einspanneinheiten 66 und 20 eingespannt, eine Kerbe wird an dem ummantelten Bereich von der Kerbklinge 52 erzeugt, und der ummantelte Leiter wird dann an der Kerbe von dem Schiebeelement 54 durchtrennt.
- 10 (2) Der Leiter wird durchtrennt, während der ummantelte Bereich 42 von der Einspanneinheit 62 und der blanke Leiter 44 von der Einspanneinheit 20 eingespannt sind.
- 15 Bei der Schneidvorrichtung dieser Ausführungsform werden, während der durchtrennte Lichtwellenleiter noch von dem Schiebeelement mit Druck beaufschlagt wird, die Einspanneinheiten an den jeweiligen Seiten des Schiebeelements geringfügig gelöst, um eine Bewegung des Lichtwellenleiters zuzulassen, und dann wird das Schiebeelement zurückgezogen, so
- 20 daß der Lichtwellenleiter entfernt werden kann. Daher werden die nachstehenden Auswirkungen erhalten:
- 25 (1) Die Endflächen des durchtrennten Lichtwellenleiters schlagen nicht stark gegeneinander, wodurch eine Beschädigung der Endfläche des zu verwendenden Leiters verhindert wird.
- 30 (2) Dieses Verfahren kann ungeachtet der Position des Schiebeelements leicht ausgeführt werden, d. h. ohne Rücksicht darauf, ob das Schiebeelement über dem Lichtwellenleiter oder an dessen Seite positioniert ist.

Patentansprüche

1. Lichtwellenleiter-Schneidvorrichtung, die eine Vielzahl von Einspanneinheiten (10, 20, 62) aufweist, um einen geradegerichteten Lichtwellenleiter (40) einzuspannen, wobei jede
- 5 Einspanneinheit folgendes aufweist: ein Andruckelement (24, 66) und eine Auflage (22, 64), ein Plattenelement (254), eine Kerbklinge (52), die zwischen zwei aneinandergrenzenden Einspanneinheiten (10, 62) der Vielzahl von Einspanneinheiten
- 10 vorgesehen ist, um an dem Lichtwellenleiter (40) eine Kerbe anzubringen, indem sie sich in einer Ebene bewegt, die zu dem Lichtwellenleiter im wesentlichen senkrecht ist, und ein Schiebeelement (54), um den Lichtwellenleiter (40) von der zu der Kerbe entgegengesetzten Seite zu schieben, um den
- 15 Lichtwellenleiter durchzuschneiden,
- dadurch gekennzeichnet, daß
- das Schiebeelement (54) so ausgebildet ist, daß es nach dem
- 20 Durchschneiden des Lichtwellenleiters eine Schneidposition beibehält, in der die durchgeschnitten Enden (44, 44A) des Lichtwellenleiters von dem Schiebeelement (54) gebogen werden, und
- 25 die zwei aneinandergrenzenden Einspanneinheiten (20, 62) lösbar sind, um die durchgeschnittenen Enden (44, 44A) des Lichtwellenleiters beweglich zu machen, wenn das Schiebeelement (54) in der Schneidposition ist, wobei das Schiebeelement (54) in eine zurückgezogene Position bewegbar ist,
- 30 nachdem die zwei aneinandergrenzenden Einspanneinheiten (20, 62) gelöst worden sind.
2. Schneidvorrichtung nach Anspruch 1, wobei eine (10) der zwei aneinandergrenzenden Einspanneinheiten so angeordnet ist,
- 35 daß sie einen ummantelten Bereich (42) des Lichtwellenleiters (40) einspannt, und die andere Einspanneinheit (62) einen blanken Bereich (44) des Lichtwellenleiters einspannt.

3. Schneidvorrichtung nach Anspruch 1, wobei zwei aneinander-
grenzende Einspanneinheiten (20, 62) einen blanken Bereich
(44) des Lichtwellenleiters (40) einspannen.

5

4. Schneidvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei die
Kerbklinge (52) so angebracht ist, daß sie sich horizontal
in der zu dem Lichtwellenleiter (40) im wesentlichen senk-
rechten Ebene bewegt, um den Lichtwellenleiter einzukerben.

10

5. Schneidvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei die
Kerbklinge (52) so angebracht ist, daß sie sich in der zu
dem Lichtwellenleiter (40) im wesentlichen senkrechten Ebene
in einer Umfangsrichtung bewegt, um den Lichtwellenleiter
einzukerben.

15

11/11 13:09:39

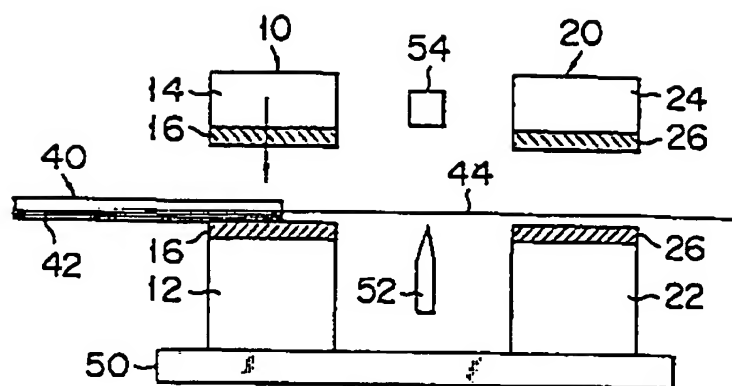


FIG. 1A

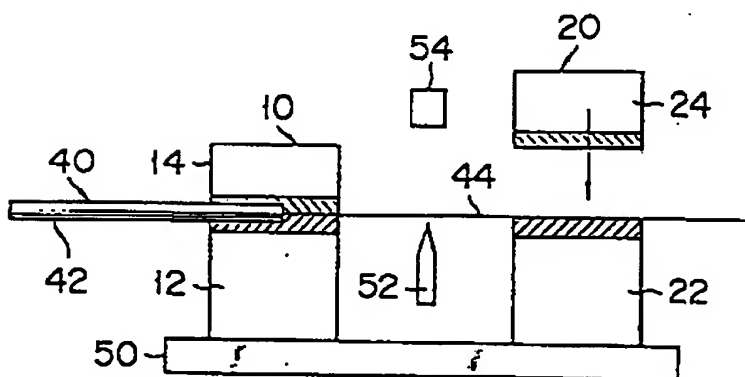


FIG. 1B

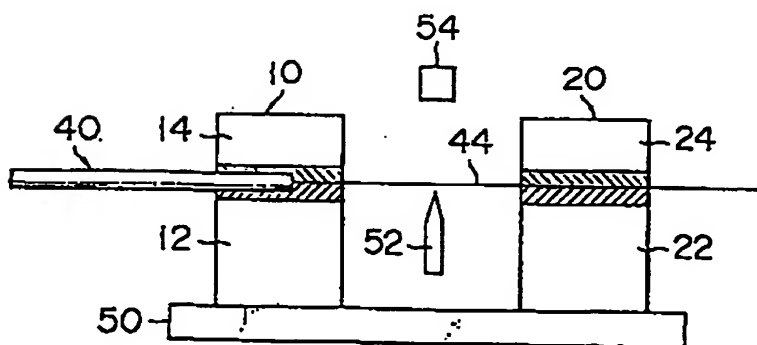


FIG. 1C

2141 13.09.99

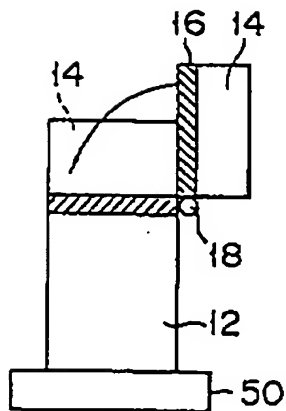


FIG. 2

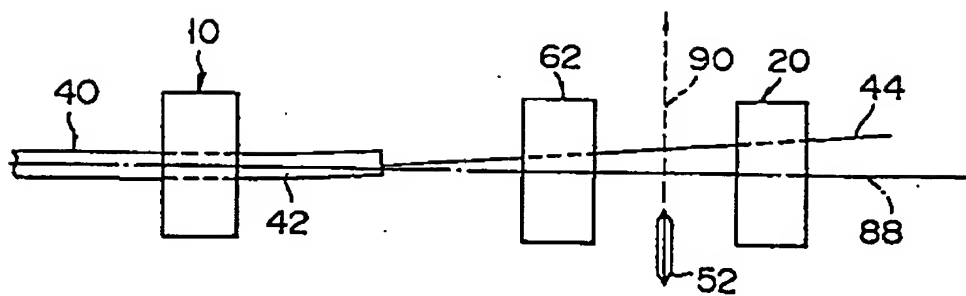


FIG. 3

3/11 13:09:99

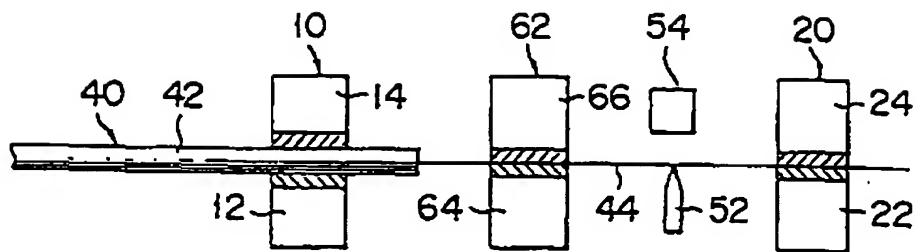


FIG. 4

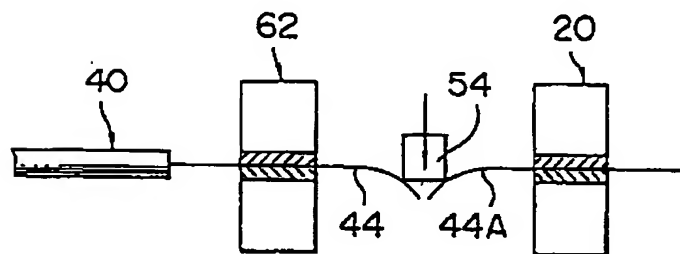


FIG. 5A

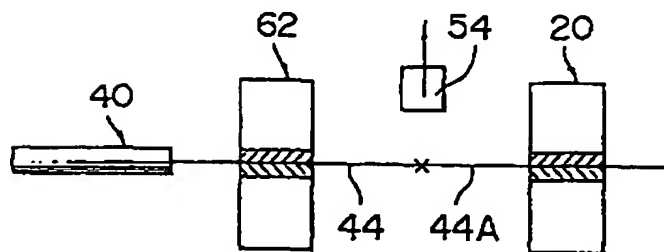


FIG. 5B

4/11 13:09:99

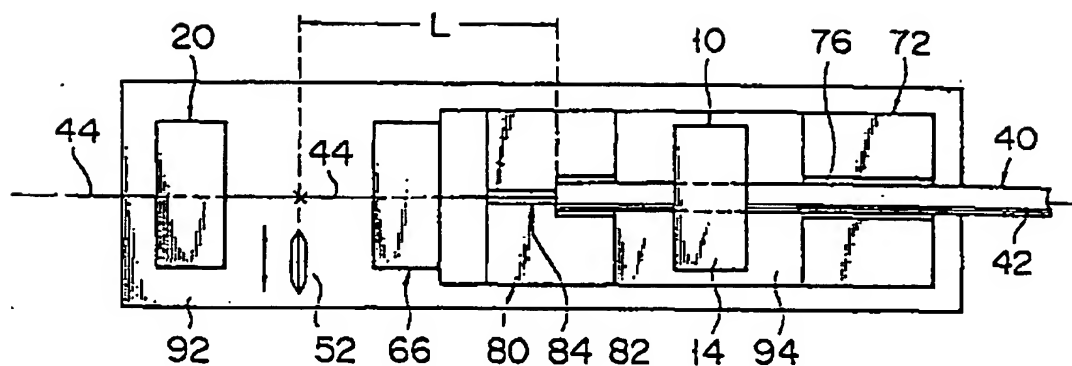


FIG. 6

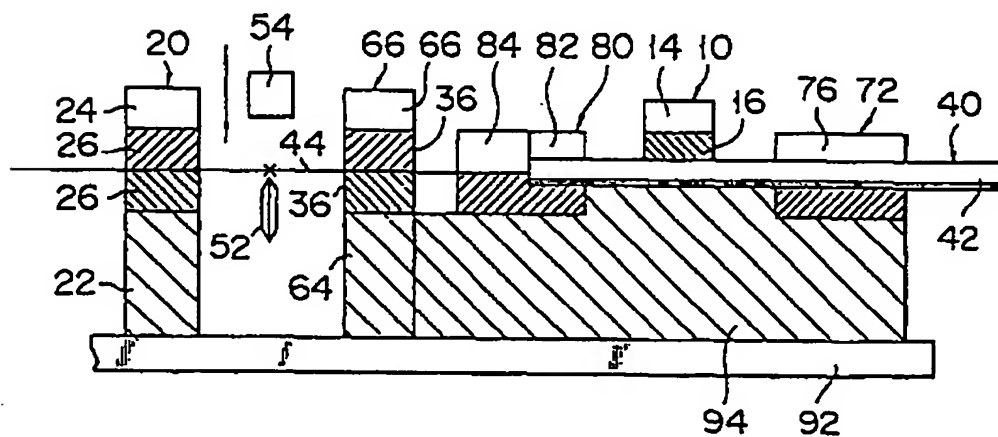


FIG. 7

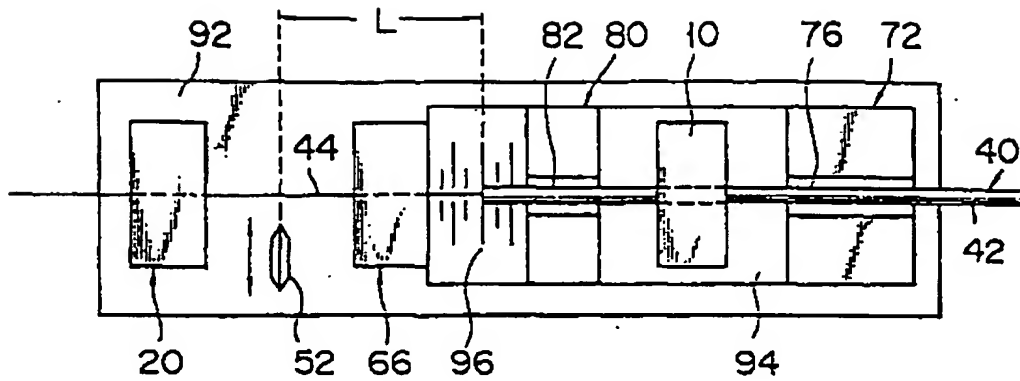


FIG. 8

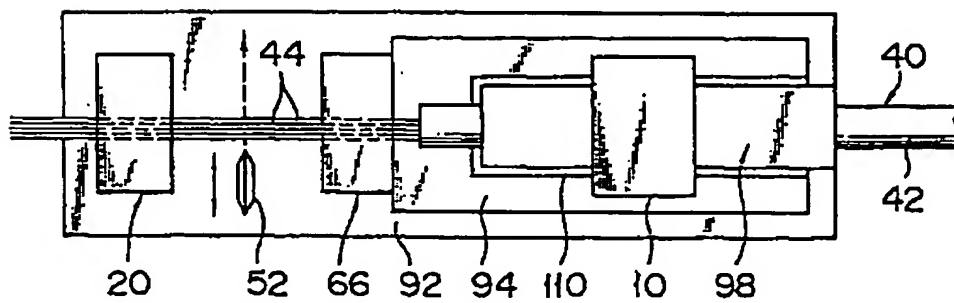


FIG. 9

6143.09.99

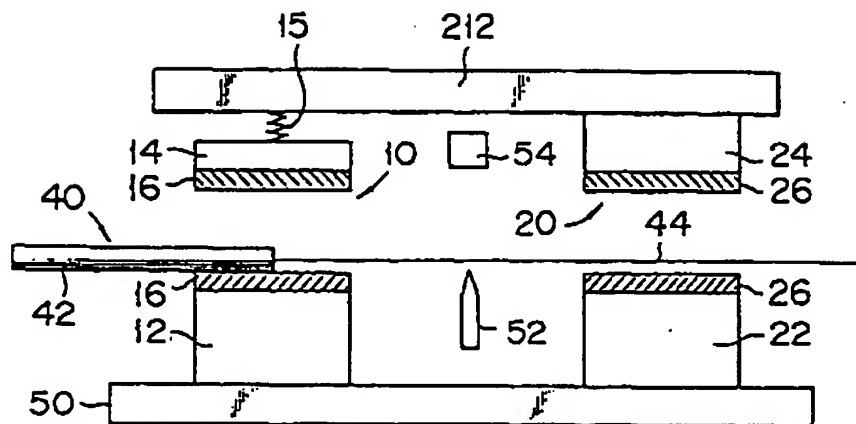


FIG. 10A

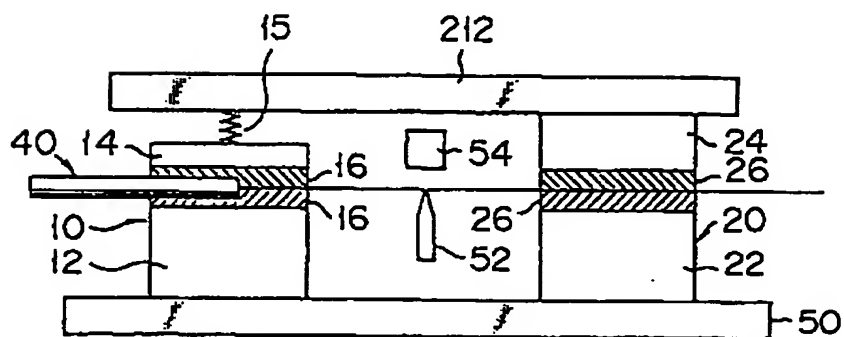
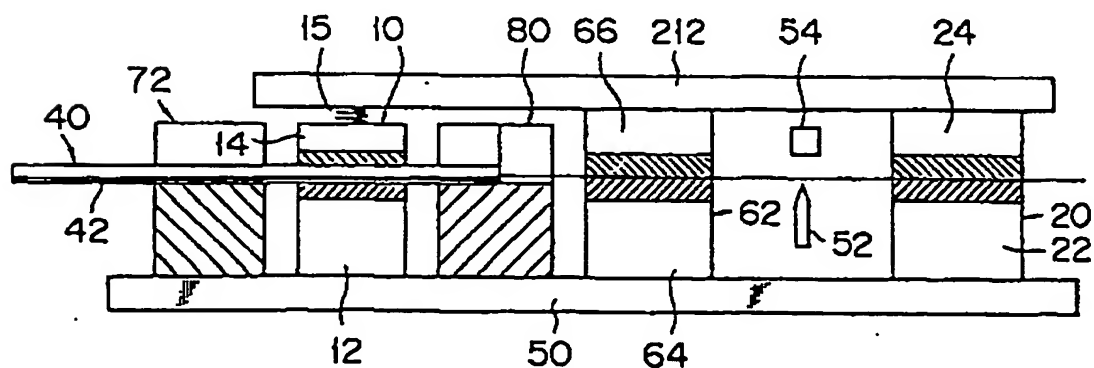
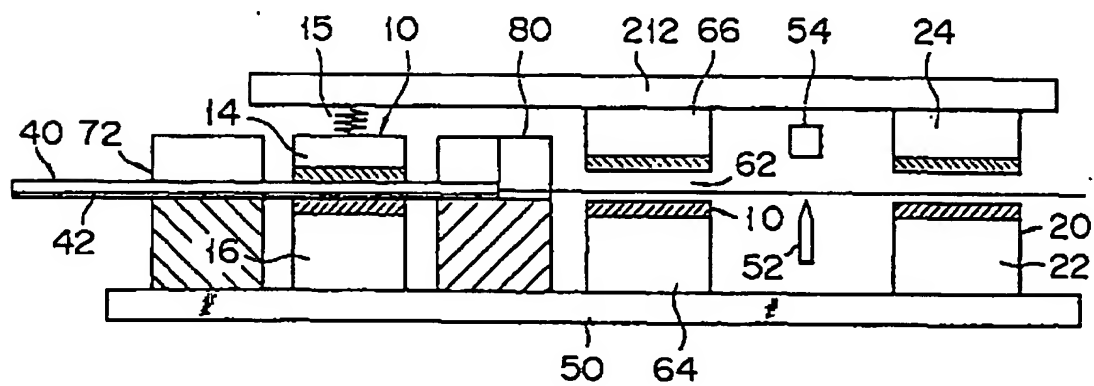
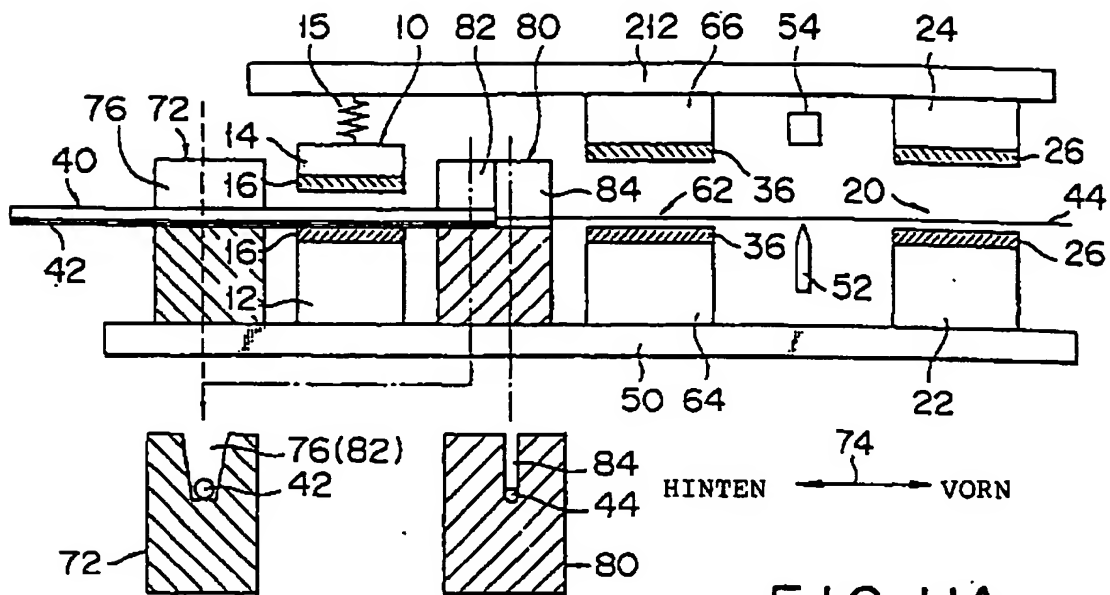


FIG. 10B



8110999

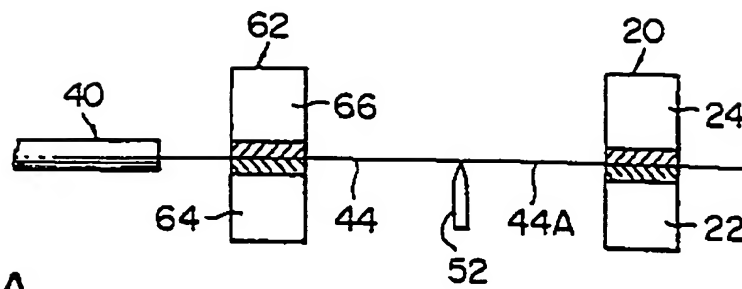


FIG. 12A

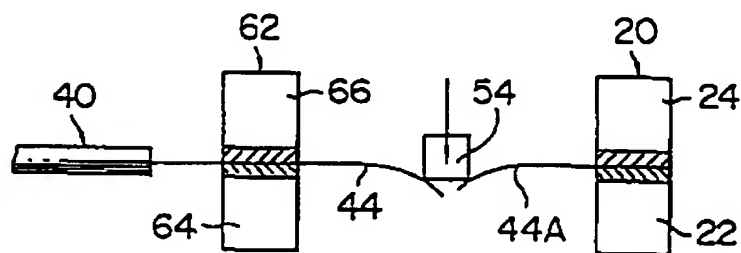


FIG. 12B

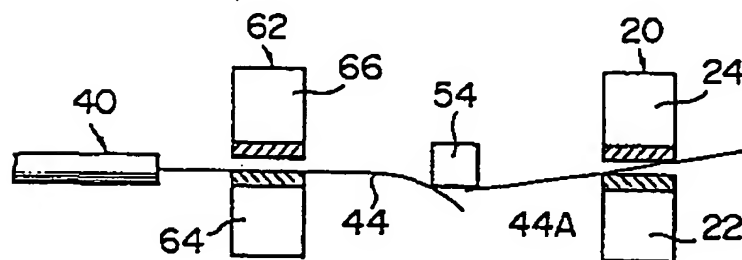


FIG. 12C

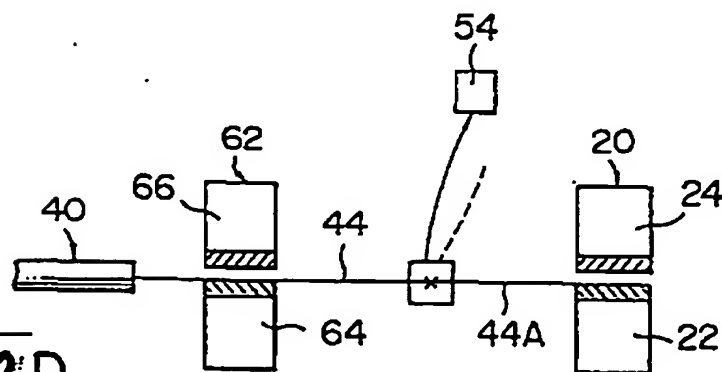


FIG. 12D

10/21/09

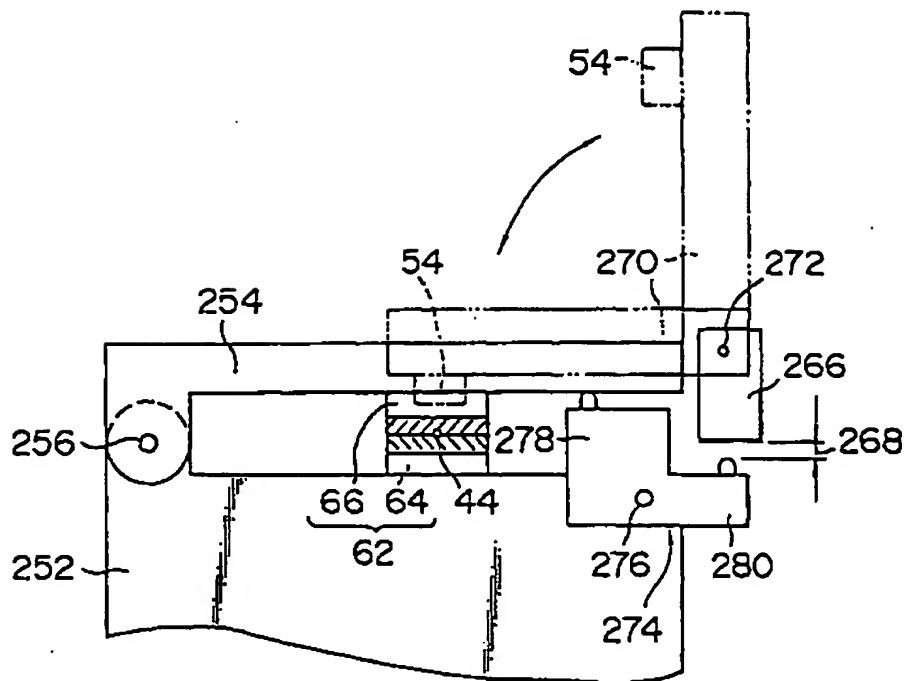


FIG. 14A

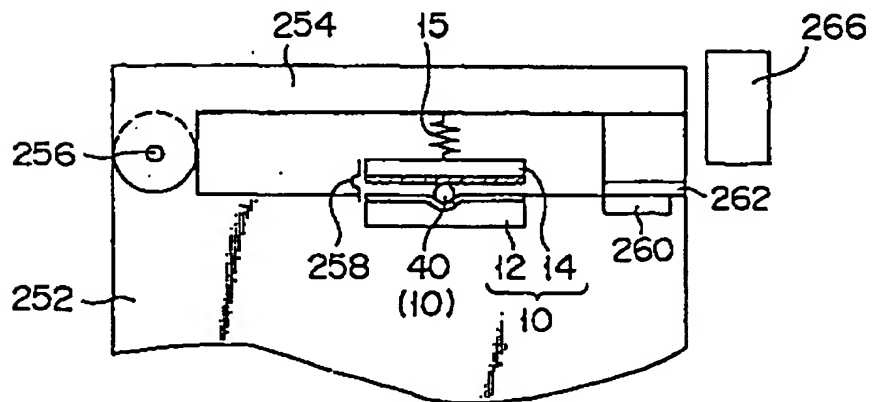


FIG. 14B

11/13/09

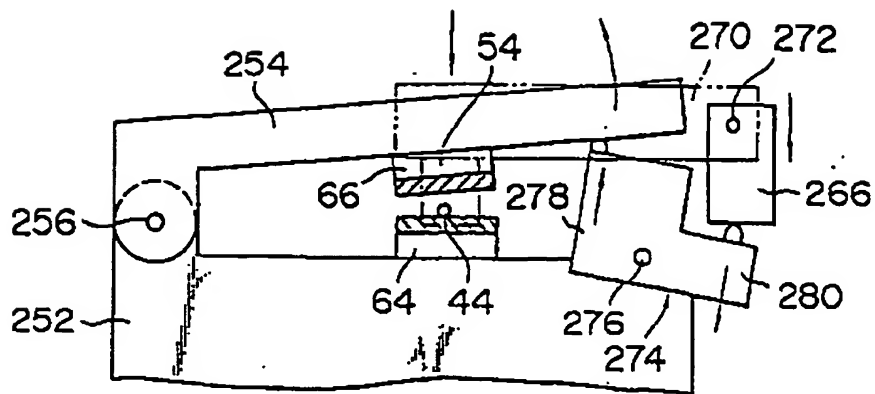


FIG. 15A

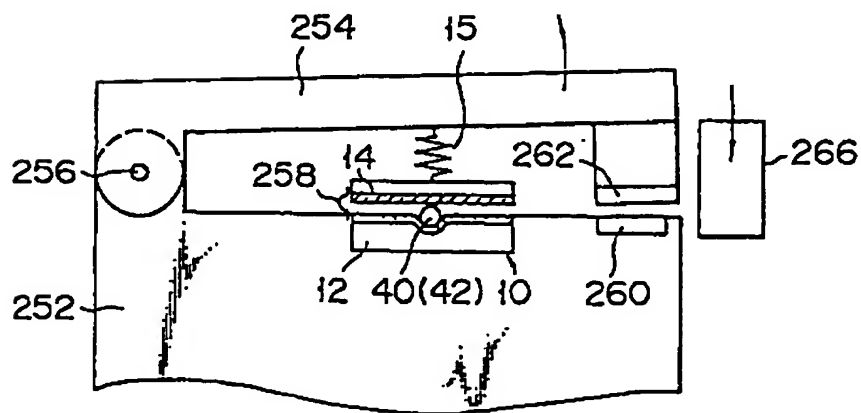


FIG. 15B